

2

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
H04B 1/40

(11) 공개번호 특2002-0074503
(43) 공개일자 2002년09월30일

(21) 출원번호 10-2002-7010135
(22) 출원일자 2002년08월06일
 번역문제출일자 2002년08월06일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2001/00909 (87) 국제공개번호 WO 2001/59754
(86) 국제출원출원일자 2001년02월09일 (87) 국제공개일자 2001년08월16일
(81) 지정국
 국내특허 : 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아 아제르바이잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스 캐나다 스위스 중국 쿠바 체코 독일 덴마크 에스토니아 스페인 핀란드 영국 그루지아 헝가리 이스라엘 아이슬란드 케냐 키르기즈 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레소토 리투아니아 룩셈부르크 라트비아 몰도바 마다가스카르 마케도니아 몽고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 슬로베니아 슬로바키아 타지키스탄 투르크메니스탄 터키 트리니다드토바고 우크라이나 우간다 미국 우즈베키스탄 베트남 폴란드 포르투갈 루마니아 러시아 수단 스웨덴 싱가포르 아랍에미리트 안티구아바바다 코스타리카 도미니카연방 알제리 모로코 탄자니아 남아프리카 벨리즈 모잠비크 짐바브웨 유고슬라비아 시에라리온 그레나다 가나 감비아 크로아티아 인도 인도네시아 AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 시에라리온 가나 감비아 짐바브웨 탄자니아 모잠비크
 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄
 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드 사이프러스 터키
 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베넬 중앙아프리카 콩고 코트디부아르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 기네비소

(30) 우선권주장 JP-P-2000-00032472 2000년02월09일 일본(JP)
(71) 출원인 야마하 가부시카가이샤
 일본국 시즈오카현 하마마츠시 나카자와초 10번 1고
 후카야가즈나리
(72) 발명자 일본국시즈오카현하마마츠시나카자와초10번1고야마하가부시카가이샤
(74) 대리인 한양특허법인

실사청구 : 있음

(54) 휴대전화 및 음악 재생방법

요약

음악 재생 기능을 갖는 휴대전화는 복수의 악곡의 음악 데이터를 기억하는 제1 기억부와 재생할 적어도 하나의 악곡을 기억하는 제2 기억부(즉, 캐시 메모리)를 구비한다. 소정의 물에 의해 복수의 악곡으로부터 재생될 가능성이 있는 악곡을 선택하여, 이 선택한 악곡의 음악 데이터를 선행적으로 제1 기억부에서 제2 기억부로 전송하고, 이로써 선택된 악곡을 특정하는 전화번호에 의해 착신시에 원활한 재생을 가능하게 하고 있다.

대표도

도1

발명자

기술분야

이 발명은 멜로디 음을 발생하여 유저 또는 가입자에 발신자로부터의 착신을 알리는 휴대전화에 관한 것으로, 특히 휴대전화에서 악음을 재생하는 음악 재생 방법에 관한 것이다.

배경기술

종래, 최근의 전기 통신기술에 의해 셀룰러 전화 시스템과 같은 다양한 휴대전화 시스템이 제공되어 있고, 이들은 주로 아날로그 셀룰러 시스템 및 PDC(Personal Digital Cellular telecommunication system)나 PHS(Personal Handyphone System)로서 알려진 디지털 셀룰러 시스템으로 분류된다. 착신시, 휴대 전화는 착신음을 발생하여 유저에 착신을 알린다. 착신음으로서, 휴대전화는 종래 비프음을 발생하고 있으나, 유저의 귀에 거슬릴 수 있었다. 이 때문에, 최근의 휴대전화는 비프음 대신에 멜로디음을 착신음으로서 발생하고 있다.

상기의 휴대전화에 의해, 단순한 멜로디를 재생할 수 있으나, 음질 면에서 만족할 수는 없었다.

상기의 문제에 대처하기 위해서, 자동 연주 기능을 구비한 음악 재생장치를 휴대전화에 내장하는 것이 기술자에 의해 제안되었다. 즉, 휴대전화에 적용하여 자동연주 기능을 실현하는 음악 재생장치는 예를 들면 중앙처리장치(CPU), 리드 온리 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 음원으로 구성된다. 여기서, CPU는 ROM에 기억된 자동 연주 프로그램을 실행하므로, 소정의 악곡의 멜로디 및 리듬을 나타내는 음악 데이터가 ROM 또는 RAM으로부터 독출되고 동시에 발음 파라미터가 적절하게 음원에 설정된다. 이에 의해, 음악 재생장치는 악곡의 멜로디를 재생한다.

최근에, 멜로디를 재생하기 위한 소위 '멜로디 IC'가 기술자에 의해 개발되어 있다. 이 멜로디 IC는 일례로서 음원, 시퀀서 및 악보 데이터를 기억하는 ROM으로 구성된다. 외부장치로부터의 재생 지시를 받아, 멜로디 IC는 ROM에 기억된 악보 데이터에 기초하여 소정의 악곡의 멜로디를 재생한다. 멜로디 IC를 휴대전화에 내장한 경우, CPU는 음악 재생처리의 실행이 요구되지 않으므로 그 처리 부하가 저감된다. 이에 의해서, 휴대전화는 그 처리용의 CPU로서 저비용, 저속의 것을 사용할 수 있다.

CPU, ROM, RAM 및 음원으로 구성된 상기 음악 재생장치에서는 음악 데이터를 해석하여 적절하게 음원에 발음 파라미터를 설정하는 소위 시퀀서 처리가 CPU에 의해 실행된다. 이 때문에, CPU는 처리 부하가 증가한다. 또한, 음악 재생장치를 사용한 휴대전화는 증가하는 처리부하에 대응할 수 없는 저렴한 CPU로 구성할 수 없다.

멜로디 IC를 사용한 휴대전화에서는 CPU가 그 처리부하를 증가시키지 않으므로 유리하다. 그러나, 재생 가능한 악곡으로 한정된다고 하는 문제가 있다.

상기의 문제점에 대응하기 위해서, 본 출원인은 두 건의 일본특허출원, 즉, 특허평11-222319호 및 특허평11-309408호를 출원하였다. 이들의 특허출원에 의해, 저비용으로 다양한 악곡을 재생하는 휴대전화에 적용 가능한 음악 재생장치가 제안되어 있다.

상기의 음악 재생장치를 사용한 휴대전화는 하드웨어 요소, 예를 들면 FIFO(First-In-First-Out) 메모리에 의해 악곡을 재생한다. 즉, 재생되는 멜로디의 음악 데이터는 착신에 응하여 발행되는 트리거에 의해 특정되어, FIFO 메모리로 전송된다. 이 때문에, 멜로디의 재생을 개시하는 트리거와 실제로 멜로디음을 재생하는 타이밍과의 사이에 약간의 시간 지연이 발생한다.

본 발명의 목적은 재생할 멜로디의 음악 데이터를 특정하는 트리거와 실제의 멜로디음 재생 타이밍과의 사이의 불필요한 시간 지연을 저감하도록 한 휴대전화 및 음악 재생 방법을 제공하는 것이다.

발명의 상세한 설명

이 발명은 착신음 또는 보류음으로서, 악곡의 멜로디를 재생하는 음악 재생기능을 갖는 휴대전화에 적용 가능한 음악 재생방법을 제공한다. 여기서, 휴대전화는 복수의 악곡의 음악 데이터를 기억하는 제1 기억부와 적어도 하나의 재생할 악곡을 기억하는 제2 기억부(즉, 캐시 메모리)를 갖고 있고, 악곡은 휴대전화의 유저와 전화할 가능성이 있는 발신자의 휴대번호와 관련하여 미리 리스트되어 있다. 소정의 룰에 의해, 제1 기억부의 복수의 악곡 중 재생할 가능성이 있는 단일의 악곡을 선택하고, 그 선택된 악곡의 음악 데이터를 선행적으로 제1 기억부에서 제2 기억부로 전송한다. 착신 전화번호에 의해 제2 기억부에 선행 기억된 악곡이 특정되는 경우, 제2 기억부의 음악 데이터에 기초하여 악음 신호가 직접 재생된다. 착신 전화번호에 의해, 선택된 악곡과는 다른 악곡이 특정되는 경우, 특정된 악곡의 음악 데이터가 자동적으로 제1 기억부에서 제2 기억부로 전송되고 아울러, 제2 기억부에 선행 기입된 음악 데이터는 즉시 소거된다.

재생될 가능성이 있는 악곡이 선행하여 캐시 메모리에 축적되어 캐시 히트 시에 중단 없이 악음 신호가 직접 재생되므로, 멜로디 재생의 트리거 타이밍과 실제의 멜로디 재생 타이밍과의 사이의 시간 차이를 현격히 저감할 수 있다.

또, 제1 기억부를 RAM 또는 ROM으로 구성하고, 제2 기억부를 악보 데이터 기억 전용의 FIFO 메모리와 악곡의 복수 파트의 음색 데이터 기억 전용의 보이스 RAM으로 구성한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 음악 재생기능을 갖는 휴대전화의 전기적 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시한 음악 재생부의 내부 구성을 도시한 블록도이다.

도 3은 휴대전화로 악곡의 재생용에 사용되는 음 부호 및 휴지 부호를 포함하는 음악 데이터의 일례를 도시한 것이다.

도 4는 도 2에 도시한 보이스 RAM에 기억된 음색 데이터의 내용의 일례를 도시한 것이다.

도 5는 재생되는 악곡의 복수의 파트에 음색을 할당하는 음색 할당 데이터의 구성 예를 도시한 것이다.

도 6은 도 1 및 도 2에 도시한 시스템 CPU에 의해 실행되는 착신처리의 일례를 도시한 흐름도이다.

도 7은 시스템 CPU에 의해 실행되는 착신처리의 다른 예를 부분적으로 도시한 흐름도이다.

도 8은 도 7에 도시한 착신처리의 나머지 부분을 부분적으로 도시한 흐름도이다.

도 9는 시스템 CPU에 의해 실행되는 음악 재생처리를 도시한 흐름도이다.

실시예

이 발명에 관하여 첨부 도면을 참조하여 실시예와 함께 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 음악 재생기능을 갖는 휴대전화의 전기적 구성을 도시한 것이다. 도 1에서, 복조 변조 기능을 갖는 통신부(13)는 안테나(1a)와 접속된다. 중앙처리장치(CPU)(10)는 전화기능 프로그램을 실행하여 휴대전화(1)의 시스템의 각 부에 대해서 총괄적 제어를 행한다. 이 시스템 CPU(10)는 처리에 있어 시간 경과를 나타냄과 동시에 특정 시간 간격으로 타이머 인터럽트를 발생하는 타이머(도시 없음)를 갖고 있다.

인터럽트 요구신호(IRQ)를 받았을 때, 시스템 CPU(10)는 음악 재생 처리를 보조하는 처리를 실행하며, 이에 대한 상세에 대해서는 후술한다. 시스템 RAM(11)에는 다양한 영역, 즉 음악 데이터 기억영역, 유저 설정 데이터 기억영역, 및 시스템 CPU(10)용의 작업영역이 포함된다. 여기서, 음악 데이터 기억영역은 휴대전화(1)가 예를 들면 소정의 음악 다운로드 센터로부터 기지국이나 네트워크를 거쳐 다운로드하는 악보 데이터나 음색 데이터를 포함하는 음악 데이터를 기억하기 위한 것이다.

시스템 RAM(11)의 유저 설정 데이터 기억영역은 착신 모드, 보류 모드 및 음악 재생 모드에서 음악 재생부(15)에 의해 재생되는 멜로디의 악곡을 특정하는 악곡 특정 데이터를 발신자의 통화번호와 연관시켜 기억한다. 즉, 유저 설정 데이터 기억영역은 악곡 특정 데이터와 발신자의 전화번호와의 사이의 대응을 나타내는 테이블을 기억한다. 이에 의해, 휴대전화(1)의 유저는 유저 설정 데이터 기억영역에 기억하는 테이블의 내용을 임의로 설정할 수 있다. 또한, 시스템 RAM(11)은 착신에 응하여 음악 재생부(15)가 과거에 악곡을 재생한 재생빈도를 나타내는 재생빈도 데이터도 기억하고 있다. 그 재생빈도 데이터는 필요에 따라 경선된다. 또한, 시스템 RAM(11)은 조작자 입력부(17) 상의 유저 조작에 의해 설정된 다양한 설정 데이터를 기억한다.

시스템 ROM(12)은 호의 송신 및 수신시에 CPU(10)에 의해 실행되는 다양한 전화기능 프로그램을 기억한다. 또한, 시스템 ROM(12)은 음악재생 처리를 보조하는 처리에 관한 프로그램 및 프리셋된 악보 데이터 및 음색 데이터와 같은 각종의 고정 데이터를 기억한다. 시스템 RAM(11)이나 시스템 ROM(12)은 이 발명의 제1 기억부로서 사용된다.

통신부(13)는 안테나(1a)에 의해 수신된 신호를 복조함과 동시에, 안테나(1a)에 의해 송신할 신호를 변조한다. 즉, 착신신호는 통신부(13)에 의해 복조되고, 그 후, 음성 처리부(coder-decoder)(14)에 의해 복호된다. 또한, 휴대전화(1)의 유저의 음성(음성)은 마이크로폰(21)에 의해 픽업하여 음성신호로 변환되고, 그 후, 음성 처리부(14)에서 압축 부호화된다.

음성처리부(14)는 송신용의 유저의 음성에 대응하는 음성신호에 대하여 고효율 압축부호화 및 복호화를 실행한다. 즉, 음성 처리부(14)는 예를 들면 부호 여기 선형 예측 부호화(CELP; code excited linear predictive coding) 방식이나 적응형 차분 펄스 부호 변조(ADPCM; adaptive differential pulse-code modulation) 방식에 기초한 코더 및 디코더이다. 음악 재생부(5)는 음성 처리부(14)로부터의 음성신호를 스피커(22)로 보내고, 이에 의해, 휴대전화(1)에 송신된 음성을 재생한다. 또한, 음악 재생부(15)는 음악 데이터를 재생하여, 이로서, 착신을 또는 보류음으로서 악곡의 멜로디를 재생한다. 착신음은 스피커(23)에 의해 발생되어 휴대전화(1)의 유저에 착신을 알린다. 보류음은 음성신호와 혼합하여 스피커(22)에 의해 발생된다. 또한, 보류음은 음성처리부(14) 및 통신부(13)에 보내져, 휴대전화(1)의 유저와 현재 통신하고 있는 사람의 전화단말에 송신된다.

음악 재생부(15)는 소정량의 악곡 재생용의 악보 데이터를 기억하는 내부 기억부를 갖는다. 음악 데이터의 재생 중에 음악 재생부(15)의 내부 기억부 내에 소정 사이즈의 빈 영역이 발생하면, 음악 재생부(15)는 인터럽트 요구 신호(IRQ)를 시스템 CPU(10)에 공급하여, 시스템 RAM(11)이나 시스템 ROM(12)을 액세스하여 내부 기억부에 선행 기억된 소정량의 악보 데이터에 연속하여 악보 데이터의 나머지 부분을 독출한다. 이에 의해, 악보 데이터의 나머지 부분은 순차로 음악 재생부(15)로 전송된다.

인터페이스(I/F)(16)에 의해 개인용 컴퓨터와 같은 외부 장치(20)로부터 악보 데이터 및 음색 데이터로 구성되는 음악 데이터를 다운로드한다. 조작자 입력부(17)에는 수치 '0' 내지 '9'를 나타내는 수치 키나 다른 키가 포함되고, 이들의 키는 휴대전화(1) 상에 배치된다.

표시부(18)의 스크린에는 수치 키(또는 다이얼 키) 및 다른 키의 조작에 의해 지시되는 전화기능 메뉴나 다른 정보가 표시된다. 진동기(19)는 휴대전화(1)에 의해 울리는 착신을 대신 진동을 발생한다. 즉, 착신에 응하여 진동기(19)에 의해 휴대전화(1)의 본체가 진동되고, 이로써, 유저에 착신이 알려진다. 또, 휴대전화(1)의 전체 블록 및 섹션은 데이터 및 명령을 송수신하는 버스(24)에 의해 함께 상호 접속된다.

다음에, 도 2를 참조하여 음악 재생부(15)의 내부 구성에 대해서 상세히 설명한다. 도 2에 도시한 음악 재생부(15)는 인터페이스(I/F)(30), 악보 데이터 기억용의 FIFO 메모리(31), INDEX 디코더(32), 시퀀서(33), 음색 데이터 기억용의 보이스 RAM(34), 악음 신호 발생용의 음원(35), 디지털 아날로그 변환기(DAC)(36) 및 디지털 아날로그 변환기(36)의 출력과 도 1에 도시한 음성 처리부(14)의 출력을 혼합하는 믹서(MIX)(37)로 구성된다. FIFO 메모리(31) 및 보이스 RAM(34)은 이 발명의 제2 기억부이다.

음악 재생부(15)는 인터페이스(30)를 거쳐 버스(24)로부터 다양한 데이터를 수신한다. 그 인터페이스(30)에 의해, 데이터(DATA, 즉 악보 데이터 및 음색 데이터)의 내용이 수신 데이터의 표시를 나타내는 인덱스 데이터(INDEX)로부터 분리되고, 따라서 이 데이터는 출력단자 'DATA'를 거쳐 출력될과 동시에 인덱스

스 데이터는 출력단자 'INDEX'를 거쳐 출력된다.

FIFO 메모리(31)는 상기 음악 재생부(15)의 내부 기억부에 상응하는 것이며, 예를 들면 32 워드의 데이터를 기억한다. 즉, 악보 데이터는 최초로 입력된 데이터가 최초로 출력되는 선입선출법에 의해, FIFO 메모리(31)로부터 순차 독출된다. FIFO 메모리(31)로부터의 악보 데이터의 독출 처리 중, 소정 사이즈의 빈 영역이 발생하면, FIFO 메모리(31)는 시스템 CPU(10)에 인터럽트 요구신호(IRQ)를 보낸다.

INDEX 디코더(32)는 인덱스 데이터를 디코드하여 기입 펄스(WP) 및 래치 펄스(LP)를 발생하는데, 그 상세에 대해서는 후술한다. 이들 펄스는 FIFO 메모리(31)에 공급된다. 또한, INDEX 디코더(32)는 인터페이스(30)가 출력단자(DATA)를 거쳐 시퀀서(33)에 입력되는 소정의 데이터를 출력하는 취지의 표시를 나타내는 인덱스 데이터(AD1)를 시퀀서(33)에 공급한다. 또한, INDEX 디코더(32)는 인터페이스(30)가 출력단자(DATA)를 거쳐 보이스 RAM(34)에 입력되는 소정의 데이터를 출력하는 취지의 표시를 나타내는 인덱스 데이터(AD2)를 보이스 RAM(34)에 공급한다.

시퀀서(33)는 FIFO 메모리(31)에 독출한 펄스들(Read)을 입력하고, 악보 데이터를 순차 독출한다. 또한, 시퀀서(33)는 악보 데이터에 포함되는 시간 데이터에 응하여 음원(35)에 소정의 발음 파라미터를 설정한다. 또, 시퀀서(33)는 인터페이스(30)의 출력단자(DATA)로부터 음색 할당 데이터를 입력하여, 악곡의 각 파트에 대하여 음색 할당 데이터에 의해 각각 지정되는 음색 번호를 보이스 RAM(34)에 공급한다. 이에 의해, 시퀀서(33)는 보이스 RAM(34)로부터 해당 음색 번호에 대응하는 음색 파라미터를 독출하여 음원(35)에 설정한다.

보이스 RAM(34)은 인터페이스(30)의 출력단자(DATA)로부터 출력되는 음색 데이터를 전용으로 기억하기 위해 사용된다. 즉, 보이스 RAM(34)은 예를 들면 8 음색의 음색 데이터를 기억할 수 있는 기억용량을 갖고 있다.

FIFO 메모리(31) 및 보이스 RAM(34)은 예를 들면 과거에 사용빈도가 가장 큰 악곡의 음악 데이터를 우선 선택한다고 하는 악곡 선택에 관한 소정의 룰에 기초하여 설계되어 있다. 이들의 룰에 기초하여, 시스템 RAM(11)이나 시스템 ROM(12)에 기억되어 있는 전체 음악 데이터 중 다음에 재생될 가능성이 있는 것으로 예측되는 음악 데이터를 선택한다. 선택된(또는 예측된) 음악 데이터는 캐시(또는 선행 기입)된다.

다음에 재생될 가능성이 있는 것으로 예측된 음악 데이터 중, 악보 데이터의 일부는 시스템 RAM(11)이나 시스템 ROM(12)로부터 FIFO 메모리(31)에 전송될과 동시에, 음색 데이터가 보이스 RAM(34)에 전송된다. 이에 의해, 이 악보 데이터의 일부는 FIFO 메모리(31)에 미리 기입될과 동시에, 음색 데이터가 보이스 RAM(34)에 미리 기입된다.

전술한 바와 같이, 본 실시예에서는 기억부에 선행 기입될 음악 데이터의 일부만이, 본 발명의 제2 기억 부이고 그 기억용량이 제한되는 FIFO 메모리(31)에 전송되도록 설계된다. 물론, 큰 기억용량을 갖는 메모리를 채용하도록 본 실시예를 간단히 변경할 수 있다. 그 경우, 기억부에 선행 기입되는 전체 음악 데이터를 일괄하여 그 메모리로 전송하고, 그 후, 음악 데이터를 메모리로부터 순차 독출하여 음원(35)에 공급할 수 있다.

음원(35)은 예를 들면 4개 파트의 악음신호를 동시에 발생할 수 있다. 이들 파트에는 음색 할당 데이터에 따라 보이스 RAM(34)로부터 각각 독출되는 음색을 설정한다. 이에 의해, 음원(35)은 각 파트에 대하여, 시퀀서(33)로부터의 발음 파라미터에 의해 지정되는 음고 및 음장을 갖는 악음 신호를 발생한다. 4개의 파트의 악음 신호는 디지털 아날로그 변환기(36)에 공급되어, 소정의 재생 타이밍에 대응하여 아날로그 악음 신호로 변환된다. 그 후, 믹서(37)는 아날로그 악음신호와 음성 처리부(14)에 의해 복호되는 상기 음성신호를 혼합한다.

다음에, 도 2에 도시한 음악 재생부(15)의 동작에 대해서 설명한다. 음악 재생 모드에서, 표시부(18)는 스크린에 복수의 악곡을 리스트하는 악곡정보를 나타낸다. 그 악곡 정보로부터, 휴대전화(1)의 유저가 표시부(18)의 스크린 상에 리스트된 악곡의 하나를 선택한다. 그 후, 선택된 악곡의 음악 데이터가 시스템 RAM(11)으로부터 독출되어, 버스(24)를 거쳐 음악 재생부(15)에 보내진다. 즉, 음악 재생부(15)의 인터페이스(30)는 8음색의 음색 데이터 및 인덱스 데이터를 포함하는 음악 데이터를 입력한다. INDEX 디코더(32)는 음색 데이터에 부속한 인덱스 데이터를 복호하여 인덱스 데이터(AD2)를 생성하여, 보이스 RAM(34)에 보낸다. 또 4는 보이스 RAM(34)에 기입된 8음색의 음색 데이터의 내용의 일례를 도시한 것이다.

도 4에서, 보이스 RAM(34)은 4종류의 데이터, 즉 파형 파라미터, 엔벨로프 파라미터, 변조 파라미터 및 이펙트 파라미터를 각각 음색 번호에 대응하는 '음색1' 내지 '음색8'의 8음색의 각각에 대해서 기억한다. 여기서, 8음색 각각은 그 특정 파라미터를 갖고 있다. 특히, 파형 파라미터는 악음 파형을 지정한다. 음원(35)이 복수 파형을 리스트하는 파형 데이터를 갖는 PCM 음원인 경우, 파형 파라미터는 파형 데이터에 리스트된 파형 중 어느 하나를 지정한다. 음원(35)이 FM 음원인 경우, 파형 파라미터는 주파수 변조의 연산 알고리즘을 지정한다.

엔벨로프 파라미터는 어택 레이트, 디케이 레이트, 서스테인 레벨 및 릴리즈 레이트를 지정한다. 변조 파라미터는 비브라토나 트레몰로의 깊이와 같은 변조비율을 지정한다. 이펙트 파라미터는 리버브, 코러스, 바리에이션과 같은 음악 이펙트를 지정한다.

인터페이스(30)에 입력된 음악 데이터에는 템포 데이터(Tempo)와, 인덱스 데이터를 갖는 음색 할당 데이터도 포함된다. INDEX 디코더(32)는 템포 데이터 및 음색 할당 데이터에 부속한 인덱스 데이터를 복호하여 인덱스 데이터(AD1)를 발생하여, 시퀀서(33)에 보낸다.

시퀀서(33)는 보이스 RAM(34)로부터 음색 할당 데이터에 의해 지정되는 음색 파라미터를 독출한다. 음색 파라미터는 음원(35)에 보낸다. 또 5는 음색 할당 데이터의 일례를 도시한 것이다. 또 5에 도시한 바와 같이, 음색 번호가 적절하게 할당된 4개의 파트, 즉 '파트1' 내지 '파트4'가 제공되어 있다. 이에 의해, 4개의 파트에 대한 소정의 음색의 할당이 실현된다. 소정 파트의 음색 번호를 보이스 RAM(34)에 공급함으로써, 시퀀서(33)는 보이스 RAM(34)으로부터 대응하는 음색 파라미터를 독출한다. 이에 의해, 음원

(35)에 대하여 4개의 파트의 음색을 적합하게 설정할 수 있다.

또, 재생되는 음악 데이터의 음색 데이터는 본 실시예에 의해 적어도 8음색의 음색 데이터를 기억하는 기억용량을 갖는 보이스 RAM(34)에 전송되어 기입된다. 즉, 보이스 RAM(34)이 비교적 작은 기억용량을 갖고 있다고 하여도, 음악 데이터의 재생에 필요로 되는 전체 음색 데이터를 기억할 수 있다. 그런데, 본 실시예에서는 유저에 의한 템포 데이터의 편집이 가능하다.

인터페이스(30)에 의해 입력된 음악 데이터에는 악보 데이터에 부속하여 인덱스 데이터가 포함되어 있고, 그 인덱스 데이터는 INDEX로 디코더(32)에 의해 복호되어, 기입 펄스(WP)가 FIFO 메모리(31)에 공급된다. 이에 의해서, 32 워드의 악보 데이터가 FIFO 메모리(31)에 기입된다. 또, 32 워드는 단일의 악곡에 완전히 대응하는 악보 데이터의 일부분밖에 나타내지 않는다. 이 때문에, FIFO 메모리(31)는 초기에 악보 데이터의 헤드부를 로드한다.

FIFO 메모리(31)에 기입되는 악보 데이터는 각각 소정의 데이터 구성을 갖고 도 3에 일례에 나타낸 노트 데이터 및 휴지 데이터로 구성된다. 즉, 1워드의 노트 데이터는 옥타브 코드(Oct), 노트 코드(Note), 노트가 위치하는 파트를 지정하는 파트 번호, 한 노트로부터 다음 노트(또는 다음 휴지)까지의 시간 길이를 나타내는 인터벌, 및 노트 길이 정보로 구성된다. 1워드의 휴지 데이터는 휴지의 종별을 나타내는 휴지 코드, 휴지가 위치하는 파트를 지정하는 파트 번호, 및 한 휴지부터 다음 노트(또는 다음 휴지)까지의 시간 길이를 나타내는 인터벌로 구성된다.

음원(35)에 의해 악음을 재생하기 위해서, 상기의 노트 데이터 및 휴지 데이터가 FIFO 메모리(31)로부터 순차 독출되므로, 독출되는 데이터량에 비례하여 빈 영역이 발생하고 크기가 증가한다. 처음에, FIFO 메모리(31)에는 32워드의 악보 데이터의 헤드부만이 기억되기 때문에, 악보 데이터의 계속되는 부분이 FIFO 메모리(31)의 빈 영역에 순차 기입된다. 이에 의해, 악보 데이터에 악음의 고품질 재생을 실현하기 위해 많은 데이터 요소가 포함되어 있다고 해도, 본 실시예에서는 악보 데이터의 계속되는 부분을 순차로 FIFO 메모리(31)에 기입함으로써 고품질의 악보 데이터 재생을 실행할 수 있다.

상기의 동작 원리에 기초하여, 음악 재생부(15)는 음악 데이터의 재생을 실행한다. 재생시, 악보 데이터의 다음 부분의 기입을 개시하는 FIFO 메모리(31)의 빈 영역의 소정 사이즈(즉, 워드 수)가 미리 설정된다. 즉, 미리 IRQ 포인트 데이터를 설정하여, FIFO 메모리(31)에 악보 데이터의 다음 부분의 기입을 개시하는 빈 영역의 사이즈로서의 워드 수를 지정한다. 이 IRQ 포인트 데이터의 설정에 의해, FIFO 메모리(31)는 인터럽트 요구 신호(IRQ)를 발생하여 악보 데이터의 다음 부분의 기입을 행하도록 시스템 CPU(10)에 지시한다. IRQ 포인트 데이터가 제로 워드에 가깝게 설정되는 경우, 인터럽트 빈도는 증가할 것이지만, 인터럽트마다 악보 데이터 기입 워드 수를 작게 할 수 있으므로, 시스템 CPU(10)의 처리 부하를 저감시킬 수 있다. 반대로, IRQ 포인트 데이터가 32 워드에 가깝게 설정되는 경우, 인터럽트 빈도는 저감되나, 인터럽트마다 악보 데이터 기입 워드 수가 증가하기 때문에, 시스템 CPU(10)의 처리 부하도 증가한다. 이 때문에, IRQ 포인트 데이터를 시스템 CPU(10)의 처리 속도를 고려하여 설정하는 것이 바람직하다.

시스템 CPU(10)가 개시 명령을 발행하여 음악 재생부(15)에 음악 데이터의 재생을 개시시키면, 시퀀서(33)는 독출 펄스(Read)를 FIFO 메모리(31)에 부여하여 악보 데이터를 순차 독출한다. 도 3에 도시한 노트 데이터를 FIFO 메모리(31)로부터 독출하는 경우, 미리 설정한 인터벌 정보 및 템포 정보에 기초하여, 타이밍에 관련하여 옥타브 코드, 노트 코드, 파트 정보 및 키 온 데이터가 음원(35)에 설정된다. 여기서, 옥타브 코드 및 노트 코드에 의해 음고가 지정된다. 상기의 코드 및 정보에 응하여, 음원(35)은 파트에 설정된 음색 파라미터에 따라 지정 음고를 갖는 악음을 나타내는 악음 신호를 발생한다. 노트 데이터의 노트 기호 길이에 대응하는 시간 길이의 경과 후, 시퀀서(33)는 파트를 지정하면서 음원(35)에 키 오프 데이터를 공급한다. 그러므로, 음원(35)은 노트 데이터에 대응하는 악음의 소음 처리를 행한다. 노트 데이터가 FIFO 메모리(31)로부터 독출될 때마다, 상기의 동작이 반복된다. 이에 의해, 음원(35)은 악보 데이터로부터 재생되는 악음신호를 순차 발생하여 디지털 아날로그 변환기(36)에 보낸다.

악보 데이터 재생의 진행에 의해, FIFO 메모리(31)의 빈 영역의 사이즈가 IRQ 포인트 데이터에 의해 설정된 워드 수와 일치한 경우, FIFO 메모리(31)는 시스템 CPU(10)에 인터럽트 요구 신호(IRQ)를 발행한다. 이 IRQ를 받아, 시스템 CPU(10)는 (31-IRQ 포인트) 워드에 대응하는 악보 데이터의 다음 부분을 독출하여, 버스(24)에 보낸다. 이 악보 데이터의 다음 부분은 인터페이스(30)를 거쳐 FIFO 메모리(31)의 빈 영역에 전송되어 기입된다.

각각의 (31-IRQ 포인트) 워드에 대응하는 악보 데이터의 계속되는 부분을 반복 기입함으로써, 악보 데이터에 단일의 악곡에 완전히 대응하는 많은 데이터가 포함되어 있으며, 그 악보 데이터 전체에 대하여 제한된 기억부인 FIFO 메모리(31)에 기입을 완전히 행할 수 있다.

음원(35)은 FIFO 메모리(31)로부터 독출된 악보 데이터를 기설정된 템포로 재생한다. 전술한 바와 같이, 본 실시예는 예를 들면 32 워드로 기억용량이 제한된 FIFO 메모리(31)를 사용하여, 악곡의 고품질 재생을 실현하기 위해 많은 데이터가 포함된 악보 데이터를 재생할 수 있다.

음악 재생부(15)가 착신에 응하여 악곡의 재생을 행하도록 유저에 의해 휴대전화(1)가 설정되어 있는 것으로 한다. 이 경우, 휴대전화(1)의 착신시에, 음악 재생부(15)는 음악 재생처리를 실행하여, 스피커(23)가 디지털 아날로그 변환기(36)의 출력에 기초하여 악곡의 악음을 착신음으로서 발생한다. 또한, 유저가 잠시동안 휴대전화(1)를 보류한 경우, 음악 재생부(15)가 악곡의 재생을 행하도록 유저에 의해 휴대전화(1)가 설정되어 있는 것으로 한다. 이 경우, 유저가 휴대전화(1)를 보류하면, 음악 재생부(15)는 음악 재생처리를 실행하여, 스피커(22)가 디지털 아날로그 변환기(36)의 출력에 기초하여 악곡의 악음을 보류음으로서 발생한다. 동시에, 음원(35)은 음성 처리부(14)에, 휴대전화(1)의 유저와 통신을 하고 있는 사람의 전화단말에 송신되는 보류음을 나타내는 악음 신호를 출력한다. 이에 의해, 악음신호가 휴대전화(1)의 통신부(13)를 거쳐 전화 단말에 송신된다.

다음에, 본 실시예에 의한 휴대전화(1)의 시스템 CPU(10)에 의해 실행되는 착신처리의 일례에 대해서 도 6을 참조하여 설명한다. 여기서, 유저가 조작자 입력부(17)의 키를 조작하여 착신 멜로디 모드를 지정하

고, 휴대전화(1)에 착신을 알리는 착신음으로서 악곡의 멜로디를 재생시키도록 한 것을 전제로 하여 설명하는 것으로 한다. 또한, 멜로디가 착신음으로서 발생되는 악곡은 소정의 물에 기초하여 복수의 악곡으로부터 미리 선택되어 있으며, 이 선택된 악곡의 음악 데이터가 선행적으로 시스템 RAM(11) 또는 시스템 ROM(12)으로부터 음악 재생부(15)의 FIFO 메모리(31) 및 보이스 RAM(34)에 전송되고 있는 것으로 한다.

시스템 CPU(10)는 무선으로 휴대전화(1)에 송신되는 착신신호의 수신에 의해 착신 처리를 개시한다. 단계 100에서, 시스템 CPU(10)는 휴대전화(1)가 발신자의 전화단말로부터 송신되는 착신신호를 수신하는 착신 멜로디 모드를 검출한다. 또한, 전화번호 정보가 발신자의 전화단말로부터 알려져 시스템 RAM(11)에 기억된다. 단계 101에서, 유저가 입력부(17)의 소정 키를 눌러 착신 멜로디 모드를 지정하였는지 여부를 판정한다. 한편, 음악 재생부(15)가 악곡의 악음을 착신음으로서 재생하도록 휴대전화(1)가 설정되어 있는지 여부를 판정한다. 시스템 CPU(10)는 시스템 RAM(11)에 미리 기억된 설정 데이터를 참조하여 상기의 판정을 행한다.

유저가 휴대전화(1)에 대해서 착신 멜로디 모드를 지정하고 있는 것으로 시스템 CPU(10)가 단계 101에서 판정한 경우, 플로우는 단계 102로 진행하여, 캐시 히트가 발생하였는지 여부를 판정한다. 전술한 바와 같이, 멜로디가 착신음으로서 재생되는 악곡의 음악 데이터가 음악 재생부(15)에 선행 기입되어 있다. 상술하면, 악보 데이터가 FIFO 메모리(31)에 선행 기입되어 있고, 한편, 음색 데이터가 보이스 RAM(34)에 선행 기입되어 있다. 그러므로, 음악 재생부(15)에 선행 기입된 음악 데이터가 발신자의 전화단말의 전화번호 정보에 의해 특정된 음악 데이터와 일치하는 경우, 시스템 CPU(10)는 캐시 히트를 검출한다.

캐시 히트에 관한 상기의 판정은 시스템 RAM(11)에 기억되어 휴대전화(1)의 유저와 전화할 가능성이 있는 사람의 전화번호와 음악 재생부(15)에 의해 재생될 가능성이 있는 악곡을 각각 특정하는 악곡 특정 데이터의 대응관계를 나타내는 테이블을 참조하여 행한다. 발신자의 전화번호를 키 정보로서 사용하여, 시스템 CPU(10)는 음악 재생부(15)에 의해 재생할 악곡을 특정하는 악곡 특정 데이터를 검색한다. 그 후, 시스템 CPU(10)는 검색된 악곡 특정 데이터와, 시스템 RAM(11)에 기억된, 음악 재생부(15)에 선행적으로 캐시된 음악 데이터를 특정하는 악곡 특정 데이터를 비교한다. 이에 따라, 시스템 CPU(10)는 검색된 악곡 특정 데이터와 캐시된 음악 데이터를 특정하는 악곡 특정 데이터와의 일치 여부를 검출함으로써 캐시 히트에 관하여 판정을 행한다.

단계 102에서 시스템 CPU(10)가 캐시 히트가 검출된 것으로 판정한 경우, 플로우는 단계 103으로 진행하여 착신 멜로디음의 재생을 개시한다. 즉, 음원(35)은 시퀀서(33)로부터의 발음 파라미터에 기초하여 복수 파트의 악음을 나타내는 악음신호를 발생하고, 이로써, 스피커(23)가 착신 멜로디음으로서 악음을 발생한다. 시스템 CPU(10)가 단계 102에서 캐시 히트를 판정 못한 경우, 플로우는 단계 104로 진행하여, 착신 멜로디음 발생용의 음악 데이터에 대한 초기화가 행해진다.

초기화에서, 시스템 CPU(10)는 FIFO 메모리(31)나 보이스 RAM(34)에 선행 기억된 음악 데이터를 즉시 소거한다. 휴대전화(1)의 유저와 전화할 가능성이 있는 사람의 전화번호와 음악 재생부(15)에 의해 재생될 가능성이 있는 악곡을 각각 특정하는 악곡 특정 데이터와의 대응관계를 나타내는 테이블을 참조하여, 시스템 CPU(10)는 발신자의 전화번호에 기초하여 재생되는 멜로디의 악곡을 새로이 특정한다. 이 특정된 악곡의 음악 데이터는 시스템 RAM(11) 또는 시스템 ROM(12)로부터 FIFO 메모리(31) 및 보이스 RAM(34)으로 전송된다. 이것에 의해, 시스템 CPU(10)는 음악 재생부(15)에 대해 음악 데이터의 초기화를 완료한다. 단계 104에서 초기화의 완료 후, 플로우는 단계 103으로 진행하여 시스템 CPU(10)는 발신자의 전화번호에 응하여 새로이 특정된 악곡에 대응하는 착신 멜로디음의 재생을 개시한다.

유저가 휴대전화(1)에 대해서 착신 멜로디 모드를 지정하고 있지 않은 것으로 시스템 CPU(10)가 단계 101에서 판정한 경우, 플로우는 단계 105로 진행하여 음원(35)이 비프음과 같은 표준 착신음을 나타내는 신호를 발생하고, 이로써, 스피커(23)가 표준 착신음을 발생하여 유저에 발신자로부터의 착신이 들어온 것을 알린다. 또, 유저에 의해, 표준 착신음의 발생 대신 진동을 발생하는 진동기(19)를 작동시키도록 휴대전화(1)를 설정할 수 있다.

단계 103 또는 105의 완료 후, 플로우는 단계 106으로 진행하여 유저가 조작자 입력부(17)의 통화키를 조작하여 발신자의 전화단말과의 회선 접속을 행하였는지 여부를 판정하여 행해진다. 회선 접속이 행해진 경우, 플로우는 단계 107로 진행한다. 여기서, 유저가 통화 키를 조작하기까지 판정 단계 106을 반복하기 때문에, 휴대전화(1)는 착신음을 계속 울린다. 단계 107에서, 시스템 CPU(10)는 휴대전화(1)에 의해 울리는 착신 멜로디음 또는 표준 착신음의 발신을 정지한다.

단계 108에서, 시스템 CPU(10)는 휴대전화(1)의 유저와 발신자의 전화단말과의 통화를 행하는 전화 처리로 진행한다. 단계 109에서 회선이 단절되었는지 여부가 판정된다. 이 판정은 유저가 정지키를 눌러 통화를 정지하였는지 여부가 검출됨으로써 행해진다. 회선이 단절되어 있지 않은 것으로 시스템 CPU(10)가 단계 109에서 판정한 경우, 플로우는 단계 108로 돌아가 유저와 발신자와의 통화가 계속된다. 회선이 절단된 것으로 시스템 CPU(10)가 단계 109에서 판정한 경우, 플로우는 단계 110으로 진행하여, 다음 음악 재생을 준비하여 실행되는 음악 데이터의 캐시 처리가 행해진다. 캐시 처리에서, 다음 착신에 응하여 재생될 가능성이 있는 악곡이 소정의 물에 의해 프리선택된 악곡들 중에서 선택되므로, 이 선택된 악곡의 음악 데이터가 시스템 RAM(11) 또는 시스템 ROM(12)로부터 음악 재생부(15)의 FIFO 메모리(31) 및 보이스 RAM(34)에 선행적으로 전송된다.

소정의 물이라는 것은 미리 기억된 복수의 악곡 중 단일의 악곡을 선택하는 것으로, 재생용의 이 선택된 악곡의 음악 데이터는 음악 재생부(15)에 선행 기입된다. 복수의 악곡으로부터 단일의 악곡을 선택하도록 시스템 CPU(10)에서 실행하는 다양한 유형의 예를 채용하는 것도 가능하다. 예를 들면, 제1 유형의 물에서는 시스템 CPU(10)에 과거에 가장 빈번하게 사용된 악곡을 선택한다. 또한, 제2 유형의 물에서는 시스템 CPU(10)가 선행 선택된 것과 동일한 악곡을 반복하여 선택한다.

다음에, 휴대전화(1)의 시스템 CPU(10)에 의해 실행되는 착신처리의 다른 예에 대해서 도 7 및 도 8을 참조하여 설명한다. 유저에 의해 조작자 입력부(17)의 보류키가 조작되어, 악곡의 멜로디가 착신에 응하여 보류음으로서 재생되는 보류 멜로디 모드가 지정되어 있다는 것을 전제로 설명을 행한다. 또한, 멜로디가 보류음으로서 재생되는 악곡이 소정의 물에 의해 복수의 악곡 중에서 선택되므로, 이 선택된 악곡의

음악 데이터가 시스템 RAM(11)이나 시스템 ROM(12)로부터 음악 재생부(15)의 FIFO 메모리(31) 및 보이스 RAM(34)에 선행적으로 전송된다.

발신자의 전화단말로부터 휴대전화(1)에 송신되는 착신 신호에 응하여, 시스템 CPU(10)는 도 7 및 도 8의 착신처리의 실행을 개시한다. 즉, 단계 200에서, 시스템 CPU(10)는 휴대전화(1)에 송신되는 전화번호 정보를 갖는 전화 단말로부터 착신을 검출한다. 발신자의 전화단말로부터 제공되는 전화번호 정보는 시스템 RAM(11)에 기억된다. 단계 201에서는 휴대전화(1)이 착신 OK 모드인지 여부가 판정된다. 착신 OK 모드라는 것은 휴대전화(1)이 발신자로부터의 전화를 받는 동작 모드이다. 이 모드는 유저가 현재 차를 운전 중에 있고 전화에 응답할 수 없거나, 혹은 유저가 회사의 중요 회의에 참석하고 있어 전화를 받을 수 없는 비지 상황을 고려하여 설치되어 있다. 시스템 CPU(10)는 시스템 RAM(11)에 미리 기억된 설정 데이터를 참조하여 단계 201의 판정을 실행한다.

단계 201에서, 휴대전화(1)이 착신 OK 모드에 설정되어 있는 것으로 시스템 CPU(10)가 판정한 경우, 휴대전화(1)은 단계 202에서 착신 통지를 행한다. 즉, 음원(35)이 비프음과 같은 표준 착신음을 재생하고, 스피커(23)에 의해 발생시킨다. 또는, 시스템 CPU(10)가 진동기(19)를 작동시켜 착신을 대신 진동을 발생시킨다. 또, 도 6에 도시한 바와 같이 휴대전화(1)에 착신 멜로디음을 발생시켜 유저에 착신을 알리도록 단계 202를 변경하는 것도 가능하다. 단계 203에서, 유저가 조작자 입력부(17)의 통화 키를 눌렀는지 여부의 판정을 행한다. 단계 203에서, 유저에 의해 통화 키가 눌려진 것을 시스템 CPU(10)가 검출한 경우, 단계 204에서 발신자의 전화 단말과의 회선 접속이 행해지고, 그 후, 단계 205에서 통화처리가 행해진다.

단계 206에서, 유저에 의해 입력부(17)의 보류키가 조작되었는지 여부가 판정된다. 단계 206에서 유저에 의해 보류키가 조작되어 있지 않은 것으로 시스템 CPU(10)가 판정한 경우, 플로우는 단계 213으로 진행하여, 회선이 단절되었는지 여부가 판정된다. 한편이면, 유저에 의해 정지키가 조작되었는지 여부가 판정된다. 단계 213에서 회선이 단절되어 있지 않은 것으로 시스템 CPU(10)가 판정한 경우, 플로우는 다시 단계 205로 돌아간다. 이 때문에, 시스템 CPU(10)는 통화처리의 실행을 계속한다. 단계 213에서 회선이 단절된 것으로 시스템 CPU(10)가 판정한 경우, 도 7의 착신처리를 종료한다.

단계 206에서, 유저에 의해 보류 키가 조작된 것을 시스템 CPU(10)가 검출한 경우, 플로우는 단계 207로 진행하여 캐시 히트가 발생하였는지 여부가 판정된다. 전송한 바와 같이, 멜로디가 보류음으로서 재생되는 악곡에 대응하는 음악 데이터는 음악 재생부(15)에 선행 기입되어 있다. 상술하면, 악보 데이터가 FIFO 메모리(31)에 기입되고, 한편, 음색 데이터가 보이스 RAM(34)에 기입되어 있다. 따라서, 음악 재생부(15)에 선행 기입된 음악 데이터와 발신자의 전화단말로부터의 전화 번호 정보에 의해 특정되는 음악 데이터가 일치하는지 여부가 단계 207에서 시스템 CPU(10)에 의해 판정된다.

상기의 단계 207의 판정은 시스템 RAM(11)에 기억된 것으로, 음악 재생부(15)에 의해 재생될 가능성이 있는 악곡을 각각 특정하는 악곡 특정 데이터와 휴대전화(1)의 유저와 전화를 할 가능성이 있는 사람의 전화번호와의 대응 관계를 나타내는 테이블을 참조하여 행해진다. 발신자의 전화번호를 키 정보로서 사용하여, 시스템 CPU(10)는 음악 재생부(15)에 의해 재생되는 악곡을 특정하는 악곡 특정 데이터와 일치 여부를 검출한다. 그 후, 시스템 CPU(10)에 의해 검색된 악곡 특정 데이터와 시스템 RAM(11)에 기억된 음악 재생부(15)에 선행적으로 캐시된 음악 데이터를 특정하는 악곡 특정 데이터가 비교된다. 즉, 시스템 CPU(10)는 검색된 악곡 특정 데이터와 캐시된 음악 데이터를 특정하는 악곡 특정 데이터와의 일치를 검출함으로써 캐시 히트에 관한 판정을 실행한다.

단계 207에서 시스템 CPU(10)가 캐시 히트를 검출한 경우, 플로우는 단계 210으로 진행하여 음악 재생부(15)에 의해 보류음으로서 캐시된 악곡의 멜로디의 재생이 개시된다. 즉, 음원(35)은 시퀀서(33)로부터의 발음 파라미터에 기초하여 악곡의 각 파트의 악음신호를 보류음으로서 재생한다. 이에 의해, 스피커(22)는 음원(35)에 의해 재생된 악음신호의 악음을 발생한다. 또한, 악음신호는 전화단말에 송신되는 보류음을 발생시켜, 유저에 의해 휴대전화(1)이 잠시동작 보류되어, 통화가 중단되어 있음을 발신자에 알린다. 단계 207에서 캐시 히트가 생긴 것으로 시스템 CPU(10)가 판정한 경우, 플로우는 단계 208로 진행하여 보류음 발생음의 음악 데이터의 초기화가 행해진다.

초기화에서, 시스템 CPU(10)는 음악 재생부(15)의 FIFO 메모리(31) 및 보이스 RAM(34)에 기억된 음악 데이터를 즉시 소거한다. 시스템 RAM(11)에 기억되어 음악 재생부(15)에 의해 재생되는 악곡을 각각 특정하는 악곡 특정 데이터와 미리 리스트된 사람의 전화번호와의 대응관계를 나타내는 테이블을 참조하여, 시스템 CPU(10)는 발신자의 전화번호에 기초하여 악곡을 특정하고, 이 특정된 악곡의 음악 데이터가 시스템 RAM(11)이나 시스템 ROM(12)으로부터 음악 재생부(15)의 FIFO 메모리(31) 및 보이스 RAM(34)에 전송된다. 이에 의해, 시스템 CPU(10)는 보류음으로서 재생되는 멜로디의 악곡을 나타내는 음악 데이터의 초기화를 완료한다. 단계 208에서 초기화의 완료 후, 플로우는 단계 210으로 진행하여 음악 재생부(15)에 의해 보류 멜로디음의 재생이 개시된다.

단계 211에서, 보류상태가 해제되었는지 여부가 판정된다. 즉, 시스템 CPU(10)는 시스템 RAM(11)에 기억된 설정 정보를 참조하여 유저에 의해 조작자 입력부(17)의 보류 해제 키가 조작되었는지 여부가 판정된다. 단계 211에서 보류상태가 해제되었음을 시스템 CPU(10)가 검출한 경우, 플로우는 단계 212로 진행하여 시스템 CPU(10)에 의해 음악 데이터의 캐시 처리가 행해진다. 캐시 처리에서는 다음의 음악 재생을 준비하여 소정의 톤에 의해 악곡이 선택되고, 이 선택된 악곡의 음악 데이터가 시스템 RAM(11)이나 시스템 ROM(12)로부터 음악 재생부(15)의 FIFO 메모리(31) 및 보이스 RAM(34)으로 전송된다.

소정의 톤에 의해, 시스템 RAM(11)이나 시스템 ROM(12)에 미리 기억된 복수의 악곡으로부터 단일의 악곡이 선택되어, 그 선택된 악곡의 음악 데이터가 음악 재생부(15)에 선행 기입된다. 또, 과거에 가장 빈번하게 사용된 악곡을 선택하도록 톤을 기술하든지, 혹은 선행 사용된 악곡을 다시 선택하도록 톤을 기술하는 것도 가능하다. 단계 212에서 음악 데이터의 캐시 처리 완료 후, 플로우는 다시 단계 205로 진행하여, 미로써, 휴대전화(1)이 통화 처리를 재개한다. 그 후, 시스템 CPU(10)가 상기 동작을 실행한다.

단계 201에서 휴대전화(1)이 착신 OK 모드로 설정되어 있지 않음을 시스템 CPU(10)에 의해 판정한 경우,

플로우는 도 80에 도시한 단계 221로 진행하여 휴대전화(1)와 발신자의 전화 단말과의 회선 접속이 행해진다. 단계 222에서는 유저가 전화를 받을 수 없다고 하는 보류 음성 메시지가 휴대전화로부터 발신자의 전화 단말에 송신된다. 그 보류 음성 메시지는 음성 처리부(14) 및 통신부(15)에 의해 전화 단말에 송신된다. 단계 223에서, 휴대전화(1)는 자동적으로 전화 단말과의 회선을 단절하고, 그 후, 착신처리를 종료한다.

단계 203에서, 유저에 의해 통화 키가 조작되지 않은 것으로 시스템 CPU(10)가 판정한 경우, 플로우는 도 80에 도시한 단계 214로 진행하여 유저에 의해 조작자 입력부(17)의 보류 키가 조작되었는지 여부가 판정된다. 단계 214에서 유저에 의해 보류 키가 조작되지 않은 것으로 시스템 CPU(10)가 판정한 경우, 플로우는 도 70에 도시한 단계 230으로 진행한다. 즉, 시스템 CPU(10)는 유저에 의해 통화 키 또는 보류 키가 조작되기까지 단계 203 및 204를 반복한다.

단계 214에서 유저에 의해 보류 키가 조작된 것을 시스템 CPU(10)가 검출한 경우, 플로우는 단계 215로 진행하여 회선 접속이 행해진다. 단계 216에서, 시스템 CPU(10)는 '잠시 기다려 주세요.' 라고 하는 보류 음성 메시지의 재생을 행한다. 이 보류 음성 메시지는 음성 처리부(14) 및 통신부(13)를 거쳐 발신자의 전화 단말에 송신된다.

그 후, 시스템 CPU(10)는 단계 217 내지 220으로 진행하는데, 이들의 단계는 도 70에 도시한 상기 단계 207 내지 212와 동일하다. 단계 217 내지 220의 상세에 대해서는 중복 설명을 피하기 위해서 생략한다. 단계 216에서 휴대전화(1)가 보류 음성 메시지의 송신을 완료한 후, 단계 217에서 시스템 CPU(10)가 캐시 히트를 검출한 경우, 플로우는 단계 218로 진행한다. 또한, 시스템 CPU(10)가 단계 217에서 캐시 히트를 검출하지 못하여, 단계 224에서 보류음에 대해서 음악 데이터의 초기화를 행한 경우, 플로우는 단계 218로 진행한다. 단계 218에서, 음악 재생부(15)는 보류음에 관한 음악 데이터의 재생을 개시한다. 그 후, 단계 219에서 보류 상태가 해제되면, 플로우는 단계 220으로 진행하여 시스템 CPU(10)가 음악 데이터의 캐시 처리를 실행한다. 단계 220의 완료 후, 플로우는 도 70에 도시한 단계 205로 돌아간다. 즉, 시스템 CPU(10)는 회선을 접속하여 상기 통화처리를 실행한다.

다음에, 휴대전화(1)의 시스템 CPU(10)에 의해 실행되는 음악 재생처리에 대해서 도 9를 참조하여 상세히 설명한다. 이 음악 재생 처리에 의해, 유저는 휴대전화(1)에서의 통화와 무관계하게 재생되는 악곡을 감상할 수 있다. 또한, 음악 재생 처리에 의해, 통화의 계속 중 소프트하게 재생되는 소위 배경음악(BGM)이 제공된다. 유저는 조작자 입력부(17)의 소정의 키를 조작하여 음악 재생처리를 개시시킨다. 음악 재생 모드에서, 플로우는 단계 300으로 진행하여 휴대전화(1)의 유저에 미리 리스트된 복수의 악곡으로부터 악곡을 선택한다.

음악 재생 모드에 들어가, 음악 재생 메뉴가 휴대전화(1)의 표시부(18)의 스크린에 표시되고, 유저는 복수의 악곡을 제공하는 음악 선택 메뉴를 지정한다. 즉, 유저는 조작자 입력부(17)의 다이얼 버튼(또는 수직 키)을 조작하여 복수의 악곡으로부터 소망하는 악곡을 선택한다. 표시부(18)의 스크린 상의 소망하는 악곡의 선택에 응하여, 대응하는 음악 데이터가 시스템 RAM(11) 및 시스템 ROM(12)에 기억된 복수의 음악 데이터로부터 선택된다. 여기서, 시스템 ROM(12)은 휴대전화(1)에 사전에 설치된 기설정된 악곡을 표시하는 음악 데이터를 기억한다. 시스템 RAM(11)에는 음악 다운로드 센터나 외부 장치(20)로부터 다운로드되는 다른 악곡을 나타내는 음악 데이터를 기억하는 것이 가능하다. 단계 301에서, 시스템 CPU(10)는 악곡의 재생을 개시할지 여부를 판정한다. 즉, 유저에 의해 조작자 입력부(17)의 개시 키가 조작되어 악곡의 재생을 개시할지 여부를 판정한다.

단계 301에서, 유저에 의해 휴대전화(1)의 악곡 재생의 개시 지시가 되어 있지 않은 것으로 시스템 CPU(10)가 판정한 경우, 플로우는 단계 300으로 돌아간다. 단계 301에서, 유저에 의해 휴대전화(1)의 악곡 재생의 개시 지시가 된 것으로 시스템 CPU(10)가 판정한 경우, 플로우는 단계 302로 진행하여 캐시 히트가 생겼는지 여부가 판정된다. 전술한 바와 같이, 소정의 음악 데이터가 음악 재생부(15)에 선택 기입되어 있다. 상술하면, 악보 데이터가 FIFO 메모리(31)에 기입되고, 한편, 음색 데이터가 보이스 RAM(34)에 기입되어 있다. 즉, 시스템 CPU(10)에 의해 단계 300에서 선택된 악곡이 음악 재생부(15)에 선택 기입된 소정의 음악 데이터와 일치하는가 여부를 판정한다.

상기의 판정은 시스템 RAM(11)에 기억된 악곡을 특정하는 악곡 특정 데이터를 참조하여 행해진다. 즉, 시스템 CPU(10)는 단계 300에서 선택된 악곡을 특정하는 악곡 특정 데이터와 음악 재생부(15)에 선택적으로 개시된 악곡을 특정하는 악곡 특정 데이터가 일치하는지 여부를 판단한다.

시스템 CPU(10)가 단계 302에서 캐시 히트를 검출한 경우, 플로우는 단계 304로 진행하여, 음악 재생부(15)는 상기 단계 300에서 유저에 의해 선택되어 선택적으로 개시된 악곡의 재생을 개시한다. 즉, 음원(35)은 시퀀서(33)로부터의 발음 파라미터에 기초하여 악곡의 각 파트의 악음 신호를 재생한다. 이에 의해, 스피커(22 또는 23)는 재생된 악음 신호에 대응하는 악음을 발생한다. 단계 302에서 시스템 CPU(10)가 캐시 히트를 검출하지 못한 경우, 플로우는 단계 303으로 진행하여 재생용의 음악 데이터의 초기화가 실행된다.

초기화에서, 시스템 CPU(10)는 음악 재생부(15)의 FIFO 메모리(31) 및 보이스 RAM(23)에 앞서 기억된 음악 데이터를 즉시 소거한다. 음악 재생부(15)에 의해 재생할 가능성이 있는 악곡의 리스트를 나타내는 시스템 RAM(11)의 테이블을 참조하여, 단계 300에서 선택된 악곡의 음악 데이터가 시스템 RAM(11)이나 시스템 ROM(12)으로부터 FIFO 메모리(31) 및 보이스 RAM(34)으로 전송된다. 이에 의해, 초기화가 완료하여 새로이 소망하는 음악 데이터가 음악 재생부(15)에 설정된다. 단계 303의 종료 후, 플로우는 단계 304로 진행하여 음악 재생부(15)는 악곡의 재생을 개시한다.

단계 305에서, 악곡의 재생이 정지되었는지 여부가 판정된다. 한편이면, 유저가 조작자 입력부(17)의 정지 키를 조작하여 악곡의 재생을 정지하였는지 여부가 판정된다. 상기의 판정은 시스템 RAM(11)에 미리 기억된 설정 데이터를 참조하여 행해진다. 단계 305에서 악곡의 재생이 정지된 것을 시스템 CPU(10)가 검출하면, 플로우는 단계 306으로 진행하고, 시스템 CPU(10)에 의해 캐시 음악 데이터의 캐시 처리가 실행된다. 그 후, 시스템 CPU(10)는 도 9의 음악 재생 처리를 종료한다. 단계 306의 캐시 처리에서, 소정의 끝에 따라 재생할 가능성이 있는 악곡이 다음의 음악 재생을 준비하여 선택되고, 이 선택된 악곡의

음악 데이터가 시스템 RAM(11)이나 시스템 ROM(12)으로부터 FIFO 메모리(31) 및 보이스 RAM(34)으로 전송된다.

소정의 룰에 대해서 도 6 내지 도 8에 도시한 흐름도와 함께 이미 설명한 바와 같다. 즉, 재생될 가능성이 있는 음악 데이터의 선행 기입을 실현하기 위해서, 미리 리스트된 복수의 악곡으로부터 단일의 악곡을 선택하도록 소정의 룰이 정해져 있다. 여기서, 과거에 가장 빈번하게 사용된 악곡을 먼저 선택하도록 룰을 정한다거나, 혹은 먼저 사용된 악곡을 다시 선택하도록 룰을 정할 수 있다. 또, 음악 재생부(15)에 적절하게 유저의 프리셋 음악 데이터를 선행 기입하는 다양한 방법을 채용하도록 룰을 기술할 수도 있다.

선형성이용가능성

지금까지 기술한 바와 같이, 본 실시예에는 여러 가지 기술적 특징을 갖고 있고, 이들을 이하에 요약한다.

본 실시예의 휴대전화(1)에서는 음악 재생 전에, 소정의 룰에 의해 악곡이 자동적으로 선택되므로, 이 선택된 악곡의 음악 데이터가 제1 기억부(시스템 RAM(11)이나 시스템 ROM(12))로부터 제2 기억부(즉, FIFO 메모리(31) 및 보이스 RAM(34))에 전송된다. 즉, 다음 음악 재생용으로 사용될 가능성이 높은 악곡이 제2 기억부에 선행적으로 캐시된다. 현재 재생용으로 특정되는 악곡과 캐시된 악곡이 일치하는 캐시 히트를 시스템 CPU(10)가 검출한 경우, 그 캐시된 악곡의 음악 데이터를 제1 기억부에 액세스함이 없이 제2 기억부로부터 독출한다. 이에 의해, 캐시 히트 시에 음악 데이터를 새로이 기입할 필요성이 없게 된다. 즉, 멜로디의 재생을 지정하여 음악 데이터를 특정하는 트리거 타이밍과 실제로 멜로디를 재생하는 재생 타이밍과의 타이밍을 없게 할 수 있다.

현재 재생용으로 특정된 악곡과 제2 기억부에 선행 기입된 캐시 완료된 악곡이 일치하지 않아 시스템 CPU(10)가 캐시 히트를 검출할 수 없게 된 경우, 그 제2 기억부의 기억 내용을 즉시 소거한다. 또한, 특정된 악곡의 음악 데이터를 새로 제1 기억부로부터 제2 기억부로 전송한다. 이에 의해, 중단 없이 특정된 악곡을 확실하게 재생하는 것이 가능하다.

본 실시예에서는 제1 기억부에 미리 리스트된 복수의 악곡부터 다음 음악 재생시에 재생될 가능성이 있는 악곡을 자동적으로 선택하는 소정의 룰을 채용하여 있어, 이 선택된 악곡의 음악 데이터는 제1 기억부로부터 제2 기억부로 선행적으로 전송된다. 또한, 본 실시예에서는 과거에 가장 빈번하게 사용된 악곡을 선택하도록 룰을 기술하고 있다. 이에 의해, 재생용으로 특정된 악곡과 선택되어 제2 기억부에 선행적으로 캐시된 악곡이 일치할 가능성이 높아진다. 즉, 멜로디 재생을 지정하여 음악 데이터를 특정하는 트리거 타이밍과 실제로 멜로디를 재생하는 타이밍과의 사이의 타이밍을 저감할 수 있다.

마지막으로, 이 발명은 지금까지 기술한 실시예에 한정될 필요는 없으며, 따라서, 실시예를 본 발명의 범위 내에서 필수 사항으로부터 일탈함이 없이 다양한 방법으로 변경하는 것도 가능하다. 본 실시예에서는 FIFO 메모리(31)와 보이스 RAM(34)을 단일의 악곡을 기억하는 캐시 메모리로서 사용하고 있다. 그러나, 복수의 캐시 메모리를 설치하여 각각 복수의 악곡, 예를 들면 7-8 곡을 기억시키는 것도 가능하다. 이 경우, 착신의 전화번호에 응하여 캐시 메모리 내의 하나가 선택되고, 이로써, 소망하는 악곡이 선택된 캐시 메모리로부터 독출된다. 혹은 복수의 영역으로 분할할 수 있도록 큰 기억용량을 갖는 하나의 캐시 메모리를 설치하는 것도 가능하다. 이 경우, 캐시 메모리 영역 내의 하나가 착신의 전화번호에 응하여 선택되고, 이로써, 그 캐시 메모리의 선택된 영역으로부터 소망하는 악곡이 독출된다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

미리 기억된 멜로디를 재생하는 음악 재생 기능을 갖는 휴대전화에 있어서,

복수의 악곡의 음악 데이터를 기억하는 제1 기억부;

재생할 하나의 악곡의 음악 데이터의 일부를 기억할 수 있는 용량을 가지며, 악곡 재생 디바이스에 내장되는 제2 기억부;

제2 기억부에 기억된 음악 데이터에 기초하여 악음 신호를 발생하며, 상기 악곡 재생 디바이스에 내장되는 악음 발생부;

소정의 룰에 의해 제1 기억부에 기억된 복수의 악곡으로부터 하나의 악곡을 선택하며, 이 선택된 악곡의 음악 데이터를 제1 기억부에서 제2 기억부로 선행적으로 전송하는 제어부를 포함하고,

현재 재생용으로 특정된 악곡이, 선택되어 제2 기억부에 선행 기입된 악곡과 일치하는 경우, 상기 제어부는 직접 제2 기억부로부터 그 음악 데이터를 독출하여 악음 발생부에 출력하는 것을 특징으로 하는 휴대전화.

청구항 2

제1항에 있어서, 현재 재생용으로 특정된 악곡이, 선택되어 제2 기억부에 선행 기입된 악곡과 일치하지 않은 경우, 상기 제어부는 현재 특정된 악곡의 음악 데이터를 제1 기억부에서 제2 기억부로 자동으로 전송하는 것을 특징으로 하는 휴대전화.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 과거에 가장 빈번하게 사용된 악곡을 선택하도록 상기 소정의 룰을 기술한 것을 특징으로 하는 휴대전화.

청구항 4

복수의 악곡의 음악 데이터를 기억하는 제1 기억부와 재생할 하나의 악곡의 음악 데이터의 일부를 기억할 수 있는 용량을 갖는 제2 기억부 및 이 제2 기억부에 기억된 음악 데이터에 기초하여 악음 신호를 발생시키는 악음 발생부로 구성되는 악음 재생 디바이스에 의해 실현되는 멜로디 재생기능을 갖는 휴대전화의 음악 재생방법에 있어서,

소정의 쿨에 따라 복수의 악곡으로부터 하나의 악곡을 선택하는 단계;

상기 선택된 악곡의 음악 데이터를 제1 기억부에서 제2 기억부로 선행적으로 전송하는 단계;

현재 재생용으로 특정된 악곡과 제2 기억부에 선행 기입된 악곡이 일치할 경우, 선택된 악곡의 음악 데이터를 직접 제2 기억부로부터 독출하는 단계; 및

선택되어 제2 기억부에 선행 기입된 악곡의 음악 데이터에 기초하여 악음 신호를 발생시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 음악 재생방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 현재 재생용으로 특정된 악곡과 제2 기억부에 선행 기입된 악곡이 일치하지 않는 경우, 현재 특정된 악곡의 음악 데이터를 제2 기억부로부터 제2 기억부에 자동적으로 전송하도록 한 것을 특징으로 하는 음악 재생방법.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서, 과거에 가장 빈번하게 사용된 악곡을 선택하도록 상기 소정의 쿨을 기술한 것을 특징으로 하는 음악 재생방법.

청구항 7

음악 재생기능을 구비한 휴대전화에 있어서,

착신에 관한 기설정된 전화번호에 관련하여 미리 리스트된 복수의 악곡의 음악 데이터를 기억하는 제1 기억부;

재생할 하나의 악곡의 음악 데이터의 일부를 기억할 수 있는 용량을 가지며, 악곡 재생 디바이스에 내장되는 제2 기억부;

상기 제2 기억부에 기억된 음악 데이터에 기초하여 악음 신호를 발생하며, 상기 악곡 재생 디바이스에 내장되는 악음 발생부;

소정 쿨에 의해 복수의 악곡으로부터 재생할 가능성이 있는 악곡을 선택하며, 이 선택된 악곡의 음악 데이터의 일부를 제1 기억부로부터 제2 기억부에 선행적으로 전송하는 제어부; 및

착신에 응하여, 그 전화번호에 의해 제2 기억부에 선행 기입된 악곡이 특정된 경우, 제2 기억부에 기억된 음악 데이터에 기초하여 악음 신호를 발생시키는 음원을 포함하는 음악 재생기능을 구비한 휴대전화.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제2 기억부는 선택된 악곡의 음악 데이터 중 악보 데이터를 기억하는 FIFO 메모리와 선택된 악곡의 복수 파트에 대한 음색 데이터를 기억하는 보이스 RAM으로 구성되는 것을 특징으로 하는 휴대전화.

청구항 9

제7항에 있어서, 선택되어 제2 기억부에 선행 기입된 악곡과 다른 악곡이 착신의 전화번호에 의해 특정된 경우, 제어부는 그 특정된 악곡의 음악 데이터를 자동적으로 제1 기억부로부터 제2 기억부에 전송하도록 한 것을 특징으로 하는 휴대전화.

청구항 10

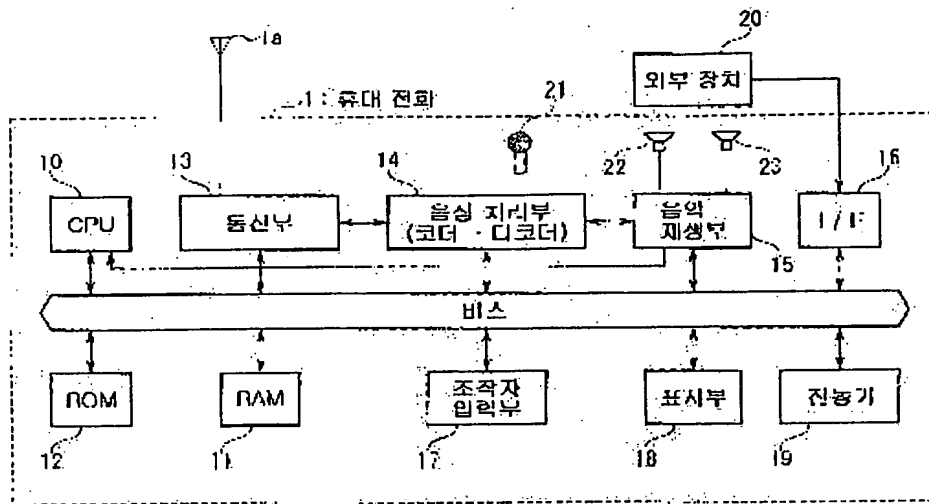
제7항에 있어서, 과거에 가장 빈번하게 사용된 악곡을 선택하도록 상기 소정의 쿨을 기술한 것을 특징으로 하는 휴대전화.

청구항 11

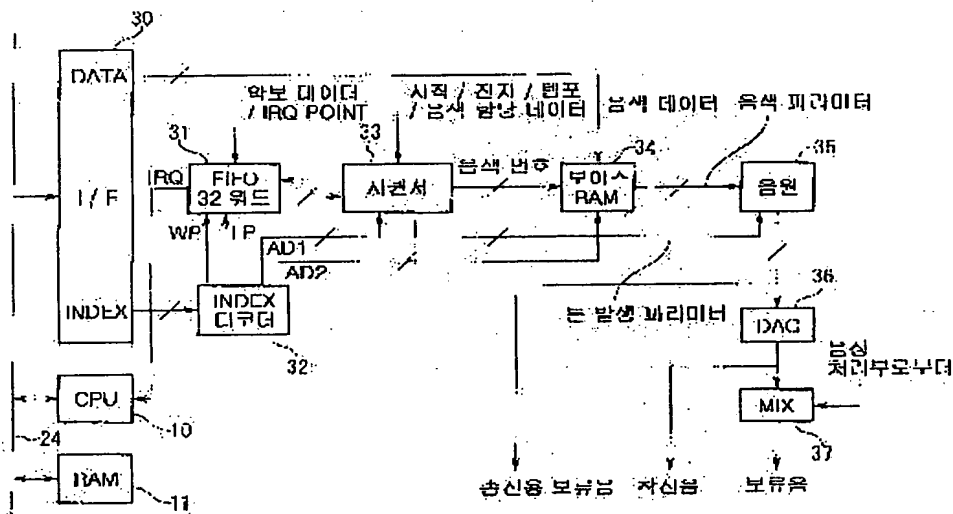
제7항에 있어서, 선 사용된 악곡을 반복하여 선택하도록 상기 소정의 쿨을 기술한 것을 특징으로 하는 휴대전화.

도면

521



522



503

노트 (1 워드)

OCT	노트	파트	인터벌	길이
-----	----	----	-----	----

휴지 (1 워드)

휴지 코드	파트	인터벌	
-------	----	-----	--

도면4

보이스 RAM

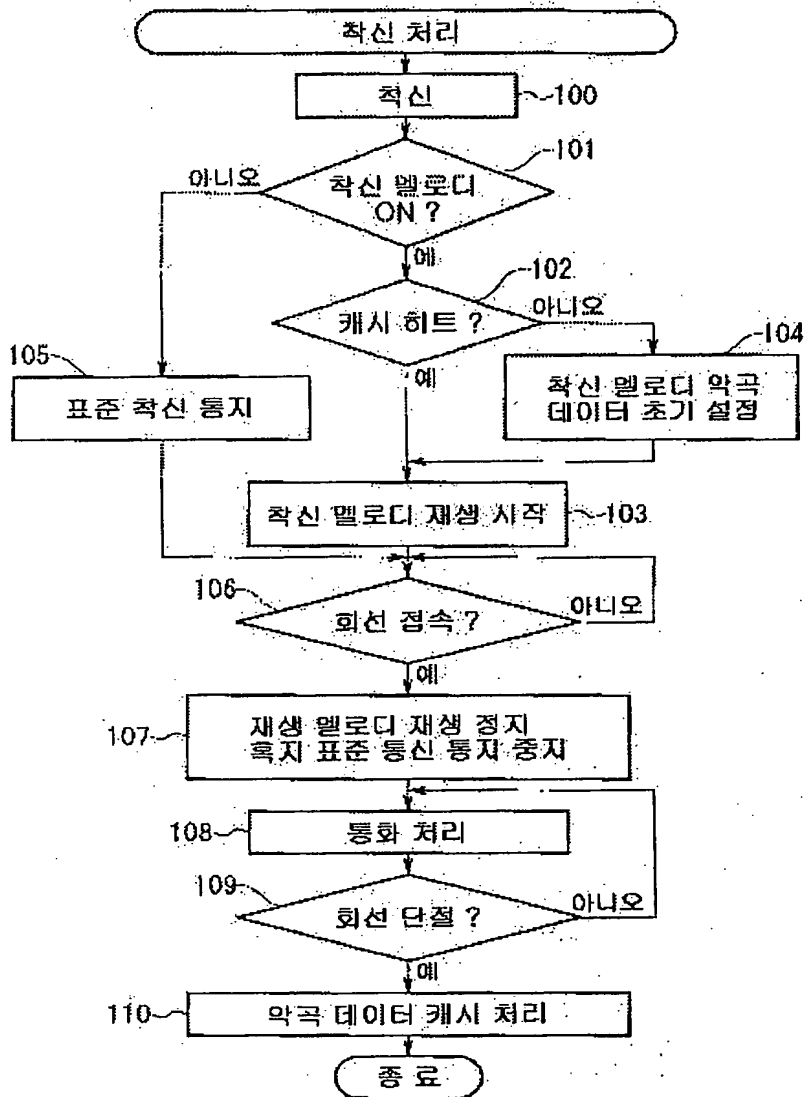
음색 1	파형 파라미터 1 엔벨로프 파라미터 1 변조 파라미터 1 이펙트 파라미터 1
음색 2	파형 파라미터 2 엔벨로프 파라미터 2 변조 파라미터 2 이펙트 파라미터 2
• • • •	• • • •
음색 8	파형 파라미터 8 엔벨로프 파라미터 8 변조 파라미터 8 이펙트 파라미터 8

도면5

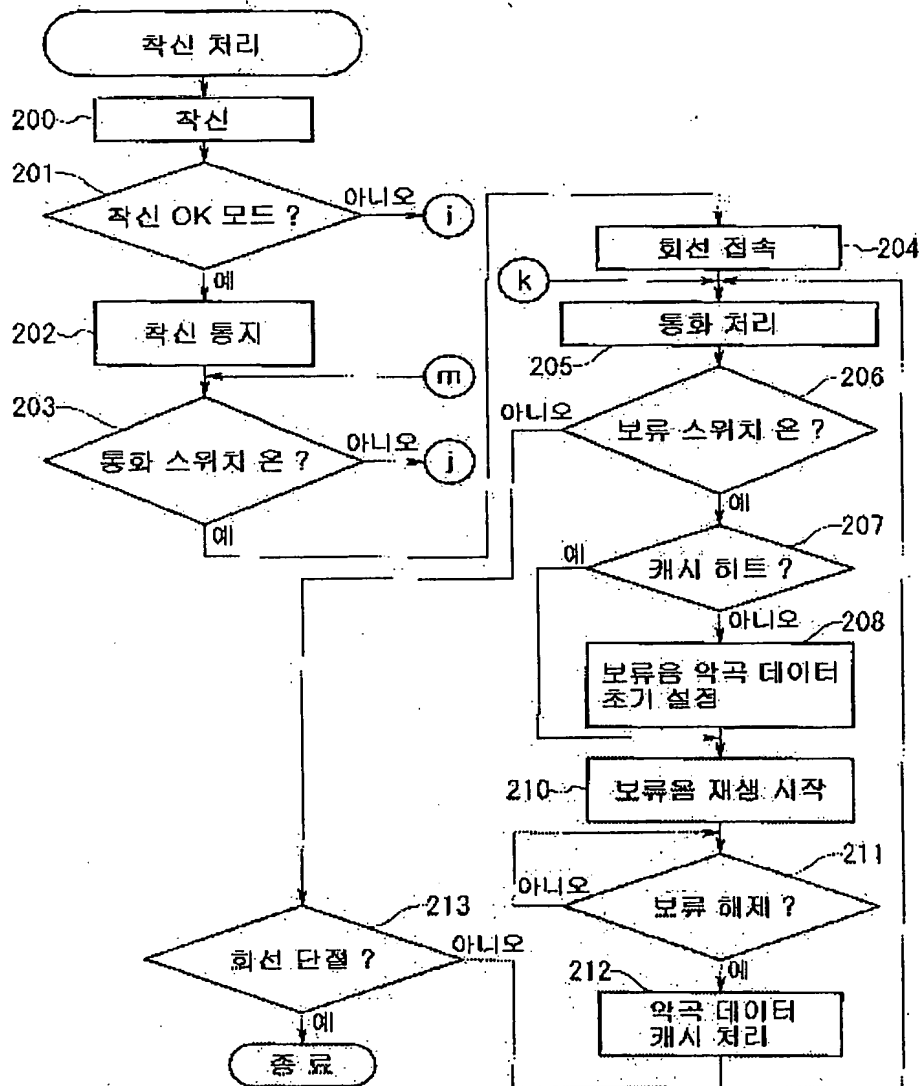
음색 할당 데이터

파트 1 → 음색 1	파트 2 → 음색 5	파트 3 → 음색 8	파트 4 → 음색 2
----------------	----------------	----------------	----------------

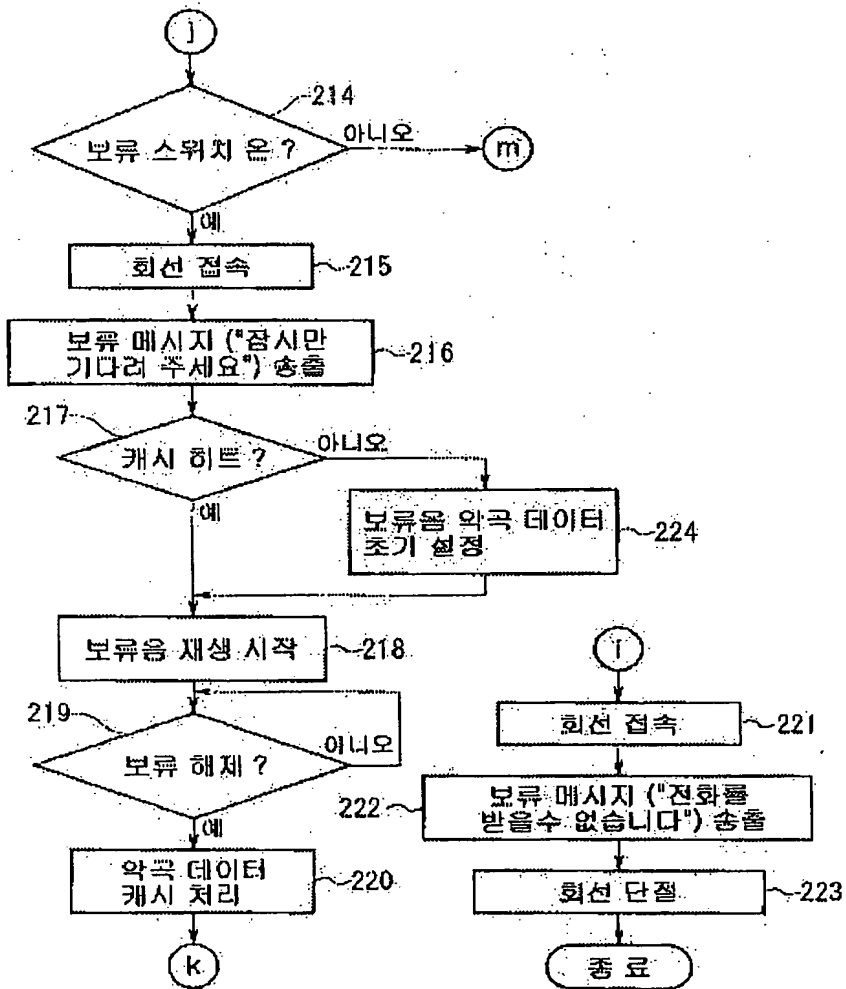
도면8



도면7



도면8



도면 8

